
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

ZKE 322/3 - Bahan Elektronik Dan Fotonik II

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGA** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab kesemua **TIGA** soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Nyatakan maksud “canggaan cecair hablur” (deformation of liquid crystal) dan jelaskan TIGA jenis utama canggaan tersebut.
(15/100)
- (b) Terangkan mengapa cecair hablur nematik chiral tidak mengalami kesan canggaan.
(8/100)
- (c) Apakah yang dimaksudkan sebagai “peralihan Frederiks”?
(7/100)
2. (a) Nyatakan definisi ungkapan “dwirefringens optikal” (optical birefringence).
(4/100)
- (b) Terangkan secara kualitatif mengapa cecair hablur nematik ada dwirefringens.
(4/100)
- (c) Lakarkan arah jajaran pengarah yang akan menghalang sepenuhnya laluan cahaya apabila fasa nematik diletakkan diantara pengutub bersilang.
(10/100)
- (d) Terangkan mengapa cecair hablur fasa kolestrik berupaya memantulkan cahaya nampak dengan baik dan mengapa kesan ini bergantung kepada jarakgelombang dan suhu.
(12/100)
3. (a) Terangkan maksud “parameter tertib” dalam konteks peralihan fasa dan jelaskan perbezaan sifat diantara peralihan “tertib pertama” dan “tertib kedua”.
(5/100)
- (b) Apabila teori peralihan fasa Landau diguna-pakai untuk proses peralihan ferroelektrik, tenaga bebas proses boleh diwakilkan oleh persamaan bentuk polinomial

$$F = F_0 + F_2 \phi^2 + F_4 \phi^4 + F_6 \phi^6.$$

Apakah parameter tertib ϕ untuk sistem ini? Berikan hujah-hujah terhadap persamaan tenaga bebas tersebut.

(8/100)

- (c) Terangkan secara kualitatif bagaimana peralihan tertib bergantung kepada arah pemalar F_4 dan mengapa sebutan F_6 boleh diabaikan apabila peralihan berada pada tertib kedua.

(6/100)

- (d) Buktikan bahawa ketidakselajaran dalam parameter tertib dalam peralihan tertib pertama adalah

$$\Delta\varphi = \sqrt{-\frac{F_4}{2F_6}}$$

dan bincangkan sifat-sifat ketidakselajaran ini apabila peralihan menjadi tertib kedua.

(6/100)

- (e) Hubungan pemalar F_2 bersandarkan suhu T adalah seperti berikut:

$$F_2 = \alpha(T - T_c)$$

Terangkan hubungan dengan menggunakan tertib kedua sebagai rujukan.

(5/100)

- (f) Dengan menggunakan hubungan T dalam (e), buktikan bahawa haba pendam dalam peralihan fasa pertama adalah

$$L = \alpha T_r \frac{|F_4|}{2F_6}$$

dan bincangkan sifat-sifat L apabila peralihan menjadi tertib kedua.

(10/100)